



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift  
(10) DE 195 25 198 A 1

(51) Int. Cl. 6:  
**B 29 C 49/04**  
// B29K 67:00, 69:00,  
105:04, B29L 22:00

(21) Aktenzeichen: 195 25 198.9  
(22) Anmeldetag: 11. 7. 95  
(23) Offenlegungstag: 13. 6. 96

(30) Innere Priorität: (32) (33) (31)  
09.12.94 DE 44 43 970.9

(71) Anmelder:  
Geiger technik GmbH & Co. KG, 82467  
Garmisch-Partenkirchen, DE

(74) Vertreter:  
Huss und Kollegen, 82467 Garmisch-Partenkirchen

(72) Erfinder:  
Heppert, Volker, 82439 Großweil, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern im Blasverfahren

(57) Die Erfindung richtet sich auf ein Verfahren zur Herstellung besonders leichter, aber trotzdem stabiler Hohlkörper aus Kunststoff im Blasverfahren, bei dem der in einem Extruder durch Druck und Wärme erweichte, in dem plastischen Zustand überführte Kunststoff in einem Blaskopf eingebracht und in diesem zu einem Hohlstrang geformt wird, der nach dem Verlassen der Blaskopfdüse in schlauchförmige Vorformlinge geteilt wird, die in einer Blasform durch Einführung eines Blasmediums zum Hohlkörper gewünschter Gestalt aufgeblasen werden. Dieses Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß an dem dem Extruder zugeführten Kunststoffmaterial 1,0 bis 2,0 Gew.-% eines Schäummittels beigemischt, die Mischung im Extruder bis zur Extruderdüse bis auf 230 bis 250°C erhitzt und der Vorformling mit einem Blasdruck von 1 bis 2 bar aufgeblasen wird.

## Beschreibung

Die Erfindung richtet sich auf die Herstellung von Hohlkörpern aus Kunststoffen im Blasverfahren. Derartige Hohlkörper, z. B. mit einer Füll- und Entleerungsöffnung versehene Behälter, wie Flaschen, Dosen, Kanister usw., aber mit zunehmendem Anteil auch sogenannter technischer Teile, wie z. B. Bremsölfüssigkeits- und Scheibenwaschanlagenflüssigkeitsbehälter sowie Innentürarmstützen für Kraftfahrzeuge, werden allgemein in der Weise hergestellt, daß das meist in Granulat- oder Pulverform vorliegende Kunststoffausgangsmaterial in einen in der Regel waagerecht angeordneten Extruder eingegeben wird, dessen Zylinder von außen beheizt wird, so daß das in den Extruder eingegebene Material durch Wärme und den durch die sich drehende Extruderschnecke erzeugten Druck in einen plastischen, verarbeitbaren Zustand übergeführt wird. Der Extruder drückt das plastische Material durch seine Düse in einen meist mit senkrechter Hauptachse angeordneten, sogenannten Blas- oder Extrusionskopf, in dem der aus dem Extruder kommende Vollstrang in einen Hohlstrang umgeformt wird. Dieser verläßt die Blaskopfdüse als warmplastischer Schlauch, von dem abgetrennte Längen als Vorformlinge in eine Blasform eingebracht und in dieser durch ein in das Innere unter Druck eingeführtes Blasmedium zum Hohlkörper gewünschter Gestalt aufgeblasen werden.

Die erzeugten Hohlkörper werden je nach dem Einsatzzweck nach Druck-, Berst-, Stand- und Fallfestigkeit sowie Dichtheit beurteilt, insbesondere wenn für ein flüssiges Füllgut bestimmte Behälter hergestellt werden. Diese Eigenschaften hängen von der Formgebung und im großen Maße von der Wanddicke des Hohlkörpers ab. Weil aber Kunststoffe trotz eines großen weltweiten Angebots verschiedener Umstände wegen, auch wegen der teilweise auf das Ausgangsmaterial aufgeschlagenen Entsorgungskosten, ständig teurer werden, aber auch wegen steigender Frachtkosten des Leergutes und insbesondere der gefüllten Hohlkörper, besteht seit langem die Tendenz, die Wanddicke möglichst dünn zu machen, d. h. das Gewicht des Hohlkörpers so stark wie möglich zu reduzieren. Dem aber sind wegen der vorstehend erwähnten erforderlichen Festigkeitseigenschaften Grenzen gesetzt, die großenteils bereits erreicht wurden.

Bekanntlich sind Gegenstände aus geschäumtem Kunststoff wegen der zahlreichen in den Querschnitt eingelagerten Luftbläschen leichter als Gegenstände gleicher Gestalt, Größe und Wanddicke aus Kunststoffvollmaterial, so daß das Ausweichen auf die Herstellung von Hohlkörpern aus geschäumtem Kunststoff eine Lösung der Aufgabe wäre, Hohlkörper herzustellen, die bei erforderlicher Festigkeit ein möglichst geringes Gewicht haben. Bisherige Versuche, aus geschäumtem Kunststoff im Blasverfahren Hohlkörper herzustellen, scheiterten aber nach Kenntnis der Anmelderin daran, daß für deren Herstellung Verarbeitungsparameter einzuhalten sind, die von denen der Verarbeitung ungeschäumter Kunststoffe stark abweichen und bisher nicht gefunden wurden.

Dabei kommt es nicht nur darauf an, Hohlkörper herzustellen, die ein geringeres Gewicht als Hohlkörper gleicher Gestalt und Größe aus ungeschäumtem Kunststoff haben oder bei gleichem Gewicht dicker sein können, sondern in der Praxis auch darauf, daß von den Abnehmern häufig Behälter mit einer glatten Innen- und Außenhaut verlangt werden und die beim Blasvor-

gang aus schlauchförmigen Vorformlingen erforderliche Abquetschungen, z. B. am Boden und Hals ohne Schwierigkeit durchgeführt werden können.

Eine wichtige Voraussetzung für die Herstellung von Hohlkörpern aus geschäumtem Kunststoffmaterial ist neben der richtigen Mischung die Temperatur, mit der der aus dem Extruder kommende Vollstrang im sogenannten Blaskopf in einen Hohlstrang umgeformt wird, der als Schlauch die Blaskopfdüse verläßt und als Vorformling aufgeblasen werden kann. Gemäß der Erfindung werden dem in den Extruder eingegebenen Kunststoffausgangsmaterial 1.0 bis 2.0 Gew-% eines Schäummittels beigegeben, d. h. 100 kg des Kunststoffausgangsmaterials werden 1.0 bis 2.0 kg eines Schäummittels beigemischt. Für PP und HDPE (Hochdruckpolyäthylen) hat sich ein Verhältnis von 1.25 kg Schäummittel : 100 kg Kunststoffausgangsmaterial in Versuchen bewährt. Als Schäummittel können handelsübliche eingesetzt werden, z. B. eine Mischung aus Mononatriumcitrat und Natriumbicarbonat (Handelsname: Hydrocerol).

Diese Mischung Kunststoff/Schäummittel führt weder im Extruder noch im Blaskopf bereits zu einem aufgeschäumten Kunststoff, sondern erst im Augenblick des Austritts aus der Blaskopfdüse, wenn aus dem Hohlstrangdurchfluß im Blaskopf ein Schlauch wird, weil dann die Mischung plötzlich drucklos wird und die vielen kleinen in ihr enthaltenen Gasbläschen expandieren können.

Weil durch die vielen beim Aufschäumen entstehenden Luftbläschen mehr Wärme als bei der Verarbeitung von Kunststoffvollmaterial an die Umgebungsluft abgegeben wird, der aus dem ausgepreßten Schlauch entstehende Vorformling aber für das anschließende Verblasen in der Blasform eine bestimmte Mindesttemperatur haben muß, muß die Temperatur der Mischung im Blaskopf und damit auch im Extruder höher sein als bei der Verarbeitung von Kunststoffvollmaterial. Es wurde gefunden, daß eine Temperatur etwa 200 bis 30°C über der für die Verarbeitung von Kunststoffvollmaterial erforderlich ist. Für PP und HDPE z. B. sollte die Verarbeitungstemperatur, gemessen an der Blaskopfdüse mindestens 230°C betragen, wozu das Material im Extruder so aufgeheizt werden sollte, daß es vor der Extruderdüse eine Temperatur von 240° bis 260°C aufweist.

Dagegen ist für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ein wesentlich geringerer Blasdruck einzuhalten als für ungeschäumtes Material, aber dieser Druck darf andererseits auch nicht zu niedrig sein, da sonst die Gefahr besteht, daß die eingeschlossenen Bläschen zu groß werden, keine glatte Innen- und Außenhaut entsteht und der Vorformling in der Blasform vor Einführung der Blasluft zusammenfällt und auch, daß die sich zwischen Vorformlingsaußenwand und Formnestinnenwand ansammelnde Luft nicht vollständig entfernt werden kann.

Die Erfindung schlägt vor, für den Blasdruck mindestens 1.0 und höchstens 2.5 bar einzusetzen. Gute Ergebnisse wurden bei Versuchen mit einem Blasdruck zwischen 1.5 und 1.7 bar erzielt.

Als Ausgleich für den gegenüber der Verarbeitung von ungeschäumtem Kunststoff eingesetzten geringeren Blasdruck muß dafür gesorgt werden, daß die bei der Ausformung des Vorformlings zum Hohlkörper zwischen Vorformlingsaußenfläche und Innenfläche Formnest zusammengepreßte Luft vollständig entweicht, um eine fehlerfreie und glatte Außenhaut am geblasenen Hohlkörper zu gewährleisten.

Dagegen hat es sich herausgestellt, daß bei Anwendung der vorstehend genannten Parameter das bodenseitige Verschließen des rohrförmigen Vorformlings durch an der Blasform angebrachte Quetschkanten keine Schwierigkeiten bereitet.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist ferner für das "einfache" Extrusionsblasen geeignet, bei dem im Blaskopf ein einziger Hohlstrang aus einem Kunststoffmaterial erzeugt wird und Vorformlinge daraus in der Blasform zu Hohlkörpern gewünschter Gestalt unter Druck aufgeweitet werden. Es ist nicht erforderlich, Hohlkörper nach dem erfindungsgemäßen Verfahren nach der sogenannten Coextrusionsmethode herzustellen, bei der im Schlauchkopf gleichzeitig eine Außenschicht aus Kunststoffvollmaterial erzeugt wird, die vor dem Austritt aus der Blaskopfdüse mit dem geschäumten Schlauch zusammengeführt wird und diesen beim Austritt aus der Düse und dem anschließenden Verblasen in der Form von außen stützt. Falls aber besondere Effekte, z. B. ein sogenannter "Glanzeffekt" gewünscht wird, kann für das Verfahren nach der Erfindung auch die Coextrusionsmethode angewendet werden und eine sehr dünne äußere, den Glanz erzeugende Schicht, die keinerlei Stützwirkung hat, auf die Außenfläche des aus geschäumtem Material bestehenden Hohlkörpers aufgebracht werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird vorzugsweise für Copolymerate, beispielsweise PP und HDPE eingesetzt, kann aber auch für andere blasbare Thermoplaste, z. B. Polyacrylate, Polyäthylenterephthalate sowie Polycarbonate, angewendet werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern aus Kunststoff im Blasformverfahren, bei dem der in einem Extruder durch Druck und Wärme erweichte, in den plastischen Zustand überführte Kunststoff in einen Blaskopf eingebracht und in diesem zu einem Hohlstrang geformt wird, der nach dem Verlassen der Blaskopfdüse abschnittsweise in einer Blasform durch Einführen eines Blasmediums zum Hohlkörper gewünschter Gestalt aufgeblasen wird, dadurch gekennzeichnet, daß dem dem Extruder zugeführten Kunststoffmaterial 1.0 bis 2.0 Gew-% eines Schäummittels beigemischt, die Mischung im Extruder bis zur Extruderdüse auf eine 20° bis 30°C. über der von Kunststoffvollmaterial liegende Temperatur erwärmt und der Schlauchabschnitt in der Blasform mit einem Blasdruck von 1 bis 2,5 bar aufgeblasen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem dem Extruder zugeführten Kunststoffmaterial 1.25 Gew-% des Schäummittels beigemischt, die Mischung im Extruder bis zur Extruderdüse bis auf 240 bis 260° bzw. an der Blaskopfdüse auf 230 bis 250°C erhitzt und der Vorformling mit einem Blasdruck von 1.5 bis 1.7 bar aufgeblasen wird.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoffausgangsmaterial PP oder HDPE ist.

4. Im Blasverfahren hergestellter Hohlkörper, dadurch gekennzeichnet, daß er aus einem geschäumten Kunststoff besteht mit einem Anteil von 1,0 bis 2,0 kg Schäummittel auf 100 kg Kunststoff, und diese Mischung im Extruder bis zur Extruderdüse bis auf 240 bis 260°C bzw. an der Blaskopfdüse bis

auf 230 bis 250°C erhitzt und als den Blaskopf verlassender Vorformling mit einem Blasdruck von 1 bis 2,5 bar aufgeblasen wurde.

**- Leerseite -**